

I-183 高カボルト締付け力の測定方法について

神戸大学工学部 正員 西村 昭

阪神高速道路公団 正員 田井戸 栄好

(株) 片山鋳工所 正員 穂積 重臣

(株) 神戸製鋼所 〇正員 三谷 哲夫

1. 概要

高力ボルトと締めつける際導入される軸力の測定は、一般にボルト軸外面に歪ゲージと貼付する方法がとられているが、この方法では締めつけによる振りの影響やリード線引出法、締めつけ時の断線等に問題がある。そこでボルト軸中心部を穿孔しその内面にゲージを貼付して、外面貼付の場合との比較を行った。この内面貼付による測定方法は従来1,2の実施例があるが、詳細な資料はないうでこの測定方法に適した乃至、引上げ上適度、使用歪ゲージの検討も併せて行なった。

2. 供試ボルト

供試ボルトはF11T、 $W\frac{7}{8} \times 95$ の高力ボルトを用い、図1の如く4種類の加工を行った。即ち

Aシリーズ: 中心部3ヶ所

Bシリーズ：中10部のキリ孔

Cシリーズ: 中心部がリ-マ孔

Dシリーズ：中心部6φより外周21φ切削

之等4シリーズのボルトに、A, B, Cには内面貼付、
Dには内外面に両面貼付して軸力を与え、

各9時9分量を測った。

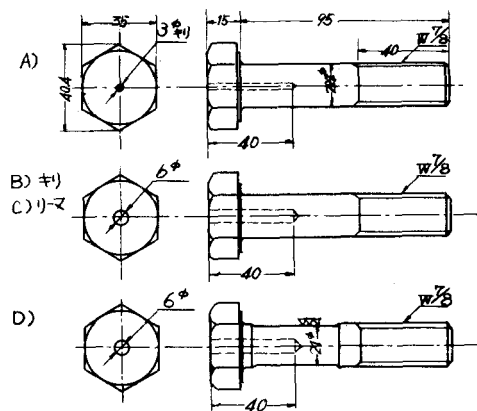


図1 供試ボルト

3. ボルトへの軸力導入

ボルト軸力の導入は、図2に示す如く試験治具と50t万能試験機を用い、次の2つの場合の2実施した。

- 1) 万能試験機で試験治具と圧縮する場合 この場合はボルト軸には純引張りのみが生ずる。
- 2) セットした試験治具のボルトを締めつける場合 この時はボルトに切込軸力は万能試験機の荷重計に示され、軸部には引張りと同時に捻りが生ずる。之は実接の締めつけと同じ状況と考えることが出来る。

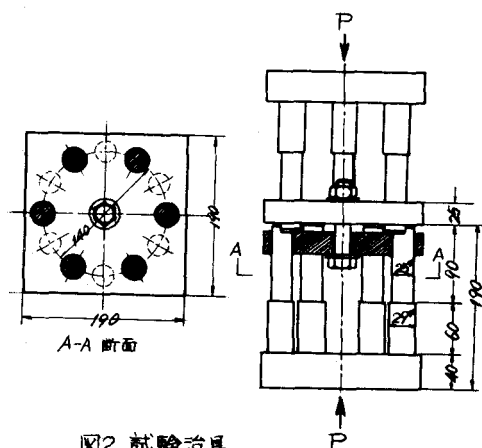


圖2 試驗治具

4. 實驗結果及參考

4.1. α 系および α'' 系への検討

乃至 $5^{\circ}3'$ 及 $6^{\circ}9'$ 時の軸力-変位図は図3の示す如くなる。之から明らかな様は、同一条件におけ

るボルト内のバラツキはB1が最も大きく B2が最も小さいが B2の場合は直線性が最も悪い。A1, B3の場合にはばねた膨動を示すが 試験数が増えるとB3の方が安定していると考えられる。又鋼のヤング率(21000kg/mm²を採用)から計算される標準歪量との差はB3の方がA1に比べやや大きい。A1は既述のゲージ貼付の作業性の問題と考ええ B3の方が秀れていると考えられる。参考迄にF11Tボルトの設計ボルト軸力21.0tに於ける歪値を図4に示す。

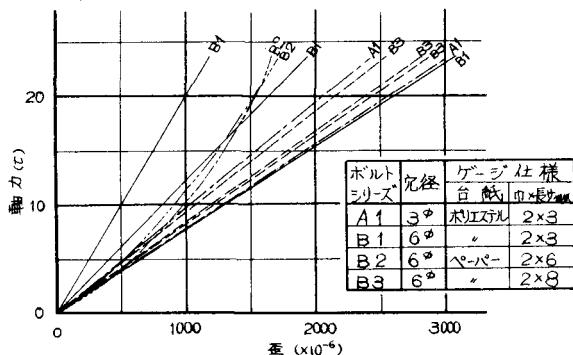


図3 各ボルトの軸力-歪線図

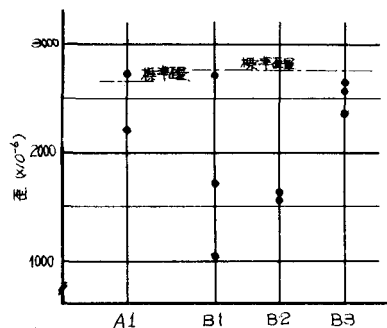


図4 軸力21tのときの歪測定値

4.2 孔面仕上程度の検討

孔の内面仕上の程度が歪測定値に与える影響を是るため、キリ孔(Bシリーズ) リーマ孔(Cシリーズ)の測定値からボルト設計軸力21.0tの時の値を図5に示す。より明らかな様に リーマ孔にゲージ貼付したものの方が バラツキの標準歪量との差が少なく 測定には秀れていることが分る。

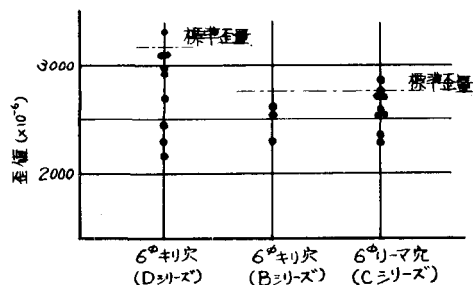


図5 軸力21tのときの歪測定値
(孔面仕上程度の差)

4.3 内面貼付と外面貼付の比較

内面と外面の両方ゲージを貼付したDシリーズのボルトを図2の試験治具によって締めつけた時の軸力-歪線図を図6に示す。之から明らかな様に、内面貼付と外面貼付(2枚)の場合には、ほぼ同様の傾向を示し 直線性も悪くなり。唯ボルト同筒部の断面積から計算した標準歪量との差は内面貼付の場合の方がやや少なかった。外面貼付の場合はボルトの締めつけ作業における歪ゲージリード線の破損の可能性が多いが 内面貼付の場合には之が少なく、軸力測定用として秀れていると考えられる。

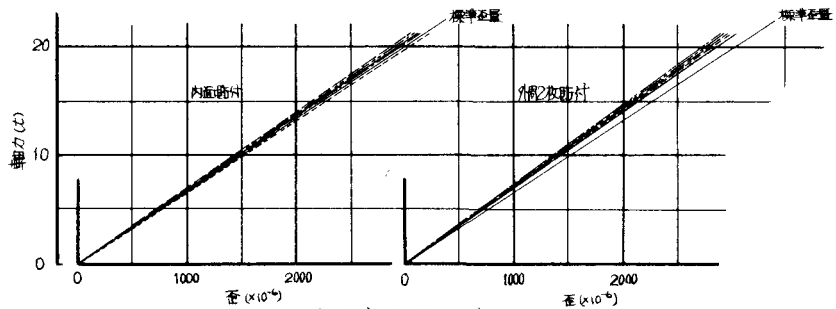


図6 内面外面貼付による軸力-歪線図のちがい